



⑯ Anmelder:

Celon AG medical instruments, 14513 Teltow, DE

⑯ Vertreter:

Eisenführ, Speiser &amp; Partner, 10178 Berlin

⑯ Aktenzeichen: 101 28 701.1

⑯ Anmeldetag: 7. 6. 2001

⑯ Offenlegungstag: 8. 5. 2003

⑯ Erfinder:

Desinger, Kai, Dr., 12157 Berlin, DE; Fay, Markus, Dipl.-Ing., 12249 Berlin, DE; Rothe, Rainer, 14165 Berlin, DE; Stein, Thomas, Dr., 10787 Berlin, DE

⑯ Entgegenhaltungen:

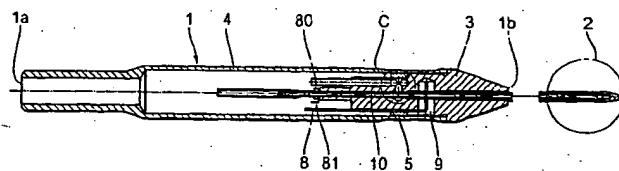
US	48 32 048
EP	08 66 672 B1
WO	99 11 186 A1
WO	98 19 613 A1
WO	97 17 009 A1
WO	96 34 569 A1
WO	96 18 349 A1
WO	95 10 320 A1
WO	81 03 272 A1
WO	00 36 985 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Sondenanordnung

⑯ Der Erfindung liegt der Gedanke zu Grunde, eine Sondenanordnung mit einer distalen Sondenspitze (2) und einem proximalen Handstück (1) zur elektrothermischen Koagulation von Gewebe vorzusehen. Die Sondenanordnung weist dabei mindestens eine erste und eine zweite Elektrode (11, 13) im Bereich der distalen Sondenspitze auf. Ein Innenleiter (10) der Sondenanordnung erstreckt sich von der distalen Sondenspitze (2) bis zum proximalen Handstück (1) und kontaktiert die erste Elektrode (11) in der distalen Sondenspitze elektrisch. Ein Außenleiter (19) der Sondenanordnung erstreckt sich von der distalen Sondenspitze (2) bis zum proximalen Handstück (1) und dient dazu, die zweite Elektrode (13) in der distalen Sondenspitze (2) elektrisch zu kontaktieren. Innen- und Außenleiter (10, 19) der Sondenanordnung sind elektrisch voneinander isoliert. Der Innenleiter (10) ist ferner derart gewählt, dass die Biegesteifigkeit der Sondenanordnung zwischen Sondenspitze (2) und Handstück (1) erhöht wird.



## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sondenanordnung mit einer distalen Sondenspitze und einem proximalen Handstück zur elektrothermischen Koagulation von Gewebe mit mindestens einer ersten und einer zweiten Elektrode im Bereich der distalen Sondenspitze, einem Innenleiter, der sich von der distalen Sondenspitze zum proximalen Handstück erstreckt und dazu ausgestaltet ist, die erste Elektrode in der distalen Sondenspitze elektrisch zu kontaktieren, und einem Außenleiter, der sich von der distalen Sondenspitze zum proximalen Handstück erstreckt und dazu ausgestaltet ist, die zweite Elektrode in der distalen Sondenspitze elektrisch zu kontaktieren, wobei Innen- und Außenleiter elektrisch voneinander isoliert sind.

[0002] Die Anwendung hochfrequenter Wechselströme (beispielsweise im Frequenzbereich von 300 KHz bis 2 MHz) zur Erzeugung hoher Temperaturen zu Gewebekoagulation und zur Gewebetrennung zu verwenden ist in der Chirurgie seit langem bekannt.

[0003] Bei derartigen Anordnungen zur bipolaren HF-Thermotherapie sind beide Elektroden mit einem HF-Generator verbunden und in miteinander festgelegte Abmessungen, beispielsweise auf einem isolierenden Träger angeordnet und werden vom Operateur in unmittelbarer Nähe der Behandlungsstelle plaziert und in der Regel auch aktiv geführt.

[0004] Aus der WO 97/17009 ist eine bipolare Elektrodenanordnung mit einem Flüssigkeitskanal bekannt, über den Spülflüssigkeit in den Eingriffsbereich eingebracht werden kann. Zwei oder drei Elektroden sind als Konusabschnitt auf einer konusförmigen distalen Spalte des Instrumentes angeordnet, die in das Gewebe eingeführt werden kann, wobei das elektromagnetische HF-Feld sich zwischen den Elektroden ausbildet und das umgebene Gewebe koagulieren soll.

[0005] Aus der WO 96/34569 sowie den im zugehörigen internationalen Recherchenbericht genannten Dokumenten sind Systeme und Verfahren zur Koagulation von KörpERGEWEBE unter Einhaltung einer vorberechneten maximalen Gewebstemperatur bekannt, bei denen während der eigentlichen Gewebskoagulation eine Fluidkühlung oder thermoelektrische Kühlung vorgesehen ist. Diese bekannten Anordnungen sind zur Einführung in Körperhöhlen über natürliche Zugänge gedacht.

[0006] Aus der US 4,832,048 sowie aus der WO 95/10320 der WO 99/11186 oder der EP 96 945 879.3 und der WO 98/19613 der WO 96/18349 und der WO 81/03272 sind weiter chirurgische Instrumente bekannt, die mittels einer bipolaren Elektrodenanordnung Gewebe mittels HF-Thermotherapie behandeln.

[0007] Aus der WO 00/36985 ist eine Elektrodenanordnung für ein chirurgisches Instrument zur elektrothermischen Koagulation von Gewebe bekannt. Eine derartige Elektrodenanordnung ist in Fig. 13 gezeigt und weist dabei einen elektrisch leitenden Frontzylinder 110 am distalen Ende des Instruments mit einer distalen Spalte 112 sowie eine zylindrische erste Elektrode 182, einen proximal an den Frontzylinder anschließenden rohrförmigen Außenleiter mit einer zylindrischen zweiten Elektrode 184 und ein Isolatorelement 170a zwischen dem Frontzylinder 110 und dem Außenleiter auf, wobei die Elektroden an eine Wechselspannungsquelle anschließbar sind.

[0008] Die erste Elektrode 182 ist dabei als selbsttragender Rohrabschnitt ausgebildet, der zwischen dem Frontzylinder 110 und einem isolierenden rohrförmigen ersten Träger 170a sitzt. Die zweite Elektrode 184 ist ebenfalls als selbsttragender Rohrabschnitt ausgebildet, der zwischen

dem ersten Träger 170a und einem zweiten rohrförmigen Träger 170b angeordnet ist, wobei die Endabschnitte der Elektroden 182, 184 auf dem Frontzylinder 110, dem ersten und dem zweiten Träger 170a, b über einen vorgegebenen Längenabschnitt aufliegen. Außerdem ist innerhalb des Hohlkanals 176 ein Spülzylinder 10 vorgesehen, der vom proximalen Ende des Instrumentes bis zum Frontzylinder, also auch durch die Rohrabschnitte, welche die Elektroden bilden, hindurchläuft und sich bis zum Frontzylinder 110 erstreckt und Flüssigkeit am distalen Ende in den Hohlkanal 176 abgibt, in welchem die Flüssigkeit zum proximalen Ende des Instrumentes zurückströmt. Die Elektroden 182, 184 werden über Drähte 190 elektrisch kontaktiert.

[0009] Zur Kühlung einer Elektrodenanordnung kann auch ein Kühl-Fluid verwendet werden. Dieses Kühl-Fluid kann in diesem Zusammenhang gasförmig oder flüssig sein.

[0010] Die bekannten chirurgischen Instrumente zur bipolaren HF-Thermotherapie weisen oftmals eine mangelnde Festigkeit auf.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es somit, eine Sondenanordnung zur elektrothermischen Koagulation von Gewebe mit verbesserter Festigkeit vorzusehen.

[0012] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird durch eine Sondenanordnung der eingangs genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des beigefügten Anspruch 1 gelöst.

[0013] Der Erfindung liegt dabei der Gedanke zu Grunde, eine Sondenanordnung mit einer distalen Sondenspitze und einem proximalen Handstück zur elektrothermischen Koagulation von Gewebe vorzusehen. Die Sondenanordnung weist mindestens eine erste und eine zweite Elektrode im Bereich der distalen Sondenspitze auf. Ein Innenleiter der Sondenanordnung erstreckt sich von der distalen Sondenspitze bis zum proximalen Handstück und kontaktiert die erste Elektrode in der distalen Sondenspitze elektrisch. Ein Außenleiter der Sondenanordnung erstreckt sich von der distalen Sondenspitze bis zum proximalen Handstück und diente dazu, die zweite Elektrode in der distalen Sondenspitze elektrisch zu kontaktieren. Innen- und Außenleiter der Sondenanordnung sind elektrisch voneinander isoliert. Der Innenleiter ist ferner derart gewählt, dass die Biegesteifigkeit der Sondenanordnung zwischen Sondenspitze und Handstück erhöht wird.

[0014] Die mit der Erfindung einhergehenden Vorteile liegen insbesondere darin, dass die für die Sondenanordnung benötigte Steifigkeit und Festigkeit somit sichergestellt wird.

[0015] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung wird der Innenleiter derart mit dem Handstück und der Sondenspitze verbunden, dass der Innenleiter unter Zugspannung und der Außenleiter unter Schubspannung steht. Dies führt zu einer weiteren Erhöhung der Stabilität der Sondenanordnung.

[0016] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird der Innenleiter als Metallrohr ausgebildet. Die Verwendung eines Metallrohres hat den Vorteil, dass das Metallrohr als elektrische Zuleitung für die erste Elektrode, der Zuführung des Kühlmediums und der Erhöhung der Steifigkeit und Bruchfestigkeit der Sondenanordnung dient.

[0017] Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das distale Ende des Innenleiters mit der Sondenspitze verschraubar während das proximale Ende des Innenleiters gegen das Handstück verspannt wird. Hiermit wird eine schnelle Montage sowie ein einfaches Austauschen der Einzelteile der Sondenanordnung möglich, ohne dabei die Stabilität der Sondenanordnung zu beeinträchtigen.

[0018] Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist ein Isolator zwischen dem Innen- und Außenleiter vorgese-

hen, um den Innenleiter von dem Außenleiter elektrisch zu isolieren. Somit können unerwünschte Kurzschlüsse zwischen dem Innen- und Außenleiter, welche den Betrieb der Sondenanordnung empfindlich stören können, vermieden werden.

[0019] Bei noch einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind der Innen- und Außenleiter sowie der Isolator ko-axial zueinander angeordnet.

[0020] Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist der Innenleiter einen Hohlkanal auf, der Kühl- oder Heiz-Fluid von dem proximalen Ende in das distale Ende zuführt. Der Innenleiter weist an seinem distalen Ende eine Durchbohrung auf, aus der das durch den Hohlkanal zugeführte Fluid abfließen kann. Zwischen dem Isolator und dem Außenleiter ist ein Zwischenraum vorgesehen, in dem das aus der Durchbohrung des Innenleiters ausströmende Fluid zu dem proximalen Ende zurückgeführt wird.

[0021] Mit Hilfe einer derartigen Anordnung wird die Kühlung bzw. Aufheizung der Sondenanordnung sichergestellt, damit die Sondenanordnung auf eine definierte Temperatur gehalten wird, so dass definierte Koagulationsbedingungen vorliegen.

[0022] Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die erste Elektrode als Spitzenelektrode und die zweite Elektrode als Schaftelektrode ausgebildet.

[0023] Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist zwischen der Schaftelektrode und der Spitzenelektrode ein Isolatorelement, welches vorzugsweise ringförmig ausgestaltet ist, vorhanden, das dazu ausgebildet ist, die Spitzenelektrode von der Schaftelektrode zur Vermeidung von Kurzschlässe zu isolieren.

[0024] Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist die Sondenanordnung einen Isolationsschlauch auf, welcher um den Außenleiter gestülpt wird, um diesen elektrisch gegen angrenzendes Gewebe zu isolieren. Somit kommt es nicht zu unerwünschten Koagulation des Gewebes im Bereich des Außenleiters, sondern die Koagulation erfolgt lediglich in dem Bereich zwischen der Schaftelektrode und der Spitzenelektrode.

[0025] Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Handstück ein erstes Handstück-Element auf, welches die proximalen Enden des Innenleiters, des Außenleiters, des Isolators und des Isolationsschlauches aufnimmt.

[0026] Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist das erste Handstück-Element eine erste Sackbohrung sowie einen Längsschlitz auf, welche dazu dienen, einen elektrisch leitfähigen Federdraht in dem Längsschlitz von dem proximalen Ende des ersten Handstück-Elementes zu der ersten Sackbohrung zu führen, um den Außenleiter in der ersten Sackbohrung elektrisch zu kontaktieren.

[0027] Bei einer weiteren besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist das erste Handstück-Element ferner eine Querbohrung und eine zweite Sackbohrung auf. Die zweite Sackbohrung ist ferner mit dem Zwischenraum zwischen dem Isolator und dem Außenleiter verbunden. Die Querbohrung und die zweite Sackbohrung kreuzen einander und somit ist eine Verbindung zwischen dem proximalen Ende des Handstück-Elementes und dem Zwischenraum vorhanden. Daher kann das von den distalen Ende in dem Zwischenraum zurückströmende Fluid über die zweite Sackbohrung und die Querbohrung durch das erste Handstück-Element entweichen.

[0028] Bei noch einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist der Innenleiter an seinem proximalen Ende ein Außengewinde auf, welches dazu ausgestaltet ist, den Innenleiter mit einer Gewindemutter gegen das erste Handstück-Element zu verspannen. Hierdurch wird eine be-

sonders einfache Montage der Sondenanordnung erreicht. [0029] Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Kühl-Fluid elektrisch wenig oder nichtleitend. Vorzugsweise stellt das Kühl-Fluid entionisiertes Wasser dar. Ein derartiges Kühl-Fluid kann zur Isolation zwischen dem Innen- und Außenleiter verwendet werden.

[0030] Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

[0031] Fig. 1 eine Schnittansicht der Sondenanordnung mit einem Handstück (Fig. 1a) und einer distalen Sonden-  
spitze (Fig. 1b),

[0032] Fig. 2 eine Schnittansicht des Ausschnittes C von Fig. 1a,

[0033] Fig. 3 eine Rück- und eine Schnittansicht einer Sonden-  
spitze 11 von Fig. 1b,

[0034] Fig. 4 eine Front- und eine Schnittansicht eines Isolatorrings 12 von Fig. 1b,

[0035] Fig. 5 eine Rück- und eine Schnittansicht einer Schaftelektrode 13 von Fig. 1b,

[0036] Fig. 6 eine Front- und eine Schnittansicht eines Innenleiters 10 von Fig. 1b,

[0037] Fig. 7 eine Front- und eine Schnittansicht eines Isolators 18 von Fig. 1b,

[0038] Fig. 8 eine Front- und eine Schnittansicht eines Außenleiters 19 von Fig. 1b,

[0039] Fig. 9 eine Front- und eine Schnittansicht eines Isolationsschlauches 21 von Fig. 1b,

[0040] Fig. 10 eine Rück- und eine Schnittansicht eines zweiten Handstück-Elementes 4 von Fig. 1a,

[0041] Fig. 11 eine Front- und eine Schnittansicht eines Klemmringes 5 von Fig. 1a,

[0042] Fig. 12 eine Front- und eine Schnittansicht eines ersten Handstück-Elementes 3 von Fig. 1a, und

[0043] Fig. 13 eine Schnittansicht einer Sondenanordnung gemäß dem Stand der Technik.

[0044] Fig. 1a und b zeigen einen Schnitt durch eine Sondenanordnung mit einem Handstück (Fig. 1a) und einer Sonden-  
spitze (Fig. 1b). Die Sondenanordnung weist ein Handstück 1 am proximalen Ende und eine Sonden-  
spitze 2 am distalen Ende auf, welche im wesentlichen durch einen hohl-zylindrischen Innenleiter 10 und einen zum Innenleiter 10 beabstandeten hohl-zylindrischen Außenleiter 19 verbunden sind.

[0045] Am distalen Ende der Sonde ist die Sonden-  
spitze 11 über eine Schraubverbindung 17 mit dem Innenleiter 10 verbunden. Die Sonden-  
spitze 11 ist dabei als eine Spitzenelektrode 11 ausgestaltet, welche durch den Innenleiter 10 elektrisch kontaktiert wird. Am proximalen Ende der Spitzenelektrode 11 schließt sich ein Isolatorring 12 sowie eine Schaftelektrode 13 an. An die Schaftelektrode 13 schließt sich wiederum der Außenleiter 19 an, so dass die Schaftelektrode 13 mit dem Außenleiter 19 elektrisch verbunden ist. Zwischen Schaftelektrode 13 und dem Außenleiter 19, einerseits und dem Innenleiter 10 andererseits befindet sich

[0046] Zwischen der Isolationsschicht 18 und dem Außenleiter 19 befindet sich ein Hohlraum 20, der sich vom distalen Ende bis zum Handstück 1 erstreckt. Um den Außenleiter 19 herum befindet sich ein Isolationsschlauch 21, der am proximalen Ende der Schaftelektrode 13 anschließt. Der Innenleiter 10 weist an seinem distalen Ende eine Durchbohrung 16 auf.

[0047] Die Außendurchmesser der Spitzenelektrode 11, des Isolatorrings 12, der Schaftelektrode 13 sowie der Isolierung 21 des Außenleiters 19 entsprechen einander.

[0048] Gemäß Fig. 1a setzt sich das Handstück 1 aus zwei

Elementen 3, 4 zusammen. Das erste Handstück-Element 3 ist an seinem distalen Ende 3b im wesentlichen kegelförmig ausgebildet, während sein proximales Ende 3a im wesentlichen zylinderförmig ausgestaltet ist. Das Handstück-Element 4 ist im wesentlichen zylinderförmig und an seinem distalen Ende 4b hohl-zylinderförmig ausgebildet. In dieses distale Ende 4b des Handstück-Elementes 4 wird ein Klemmring 5 und ein proximales Ende 3a des Handstück-Elementes 3 eingeführt, um so im wesentlichen das Handstück 1 auszubilden. An das kegelförmige distale Ende 3b des Handstück-Elementes 3 schließt sich die Sondenleitung an und an deren distalen Ende befindet sich die Sondenspitze 2.

[0049] In der Längsachse des Handstück-Elementes 3 befindet sich eine Durchgangsbohrung, durch welche der hohle Innenleiter 10 komplett und der dazu beabstandete Außenleiter 19 zumindest abschnittsweise zur Sondenspitze 11 hindurchgeführt wird. Das Handstück-Element 3 weist eine erste Sackbohrung 9, eine Querbohrung 6 – an die mit sich eine weitere Querbohrung 30 anschließt – sowie eine zweite Sackbohrung 31 auf, wobei sich die Querbohrung 30 und die Sackbohrung 31 rechtwinklig schneiden. Ein an seinem einen Ende rechtwinklig gebogener Federdraht 8 wird zur elektrischen Kontaktierung des Außenleiters 19 in der Sackbohrung 9 verwendet.

[0050] Der Innenleiter 10 weist an seinem proximalen Ende ein Gewinde auf, so dass der Innenleiter 10 – im eingeführten Zustand – mittels einer Mutter 80 gegen das Handstück-Element 3 verschraubt werden kann. Zwischen der Mutter 80 und dem Handstück-Element 3 kann eine Kontakt-Lasche 81 vorgesehen werden, die zur Kontaktierung des Innenleiters 10 verwendet wird.

[0051] Durch den Hohlkanal 15 des Innenleiters 10 kann Fluid von dem proximalen Ende – dem Handstück 1 – in das distale Ende, d. h. die Sondenspitze 2, zur Kühlung der Sondenspitze 2 während einer Koagulation von Gewebe befördert werden. Die von dem Handstück 1 an kommende Fluid in dem Hohlkanal 15 fließt durch die Durchbohrung 16 am distalen Ende des Innenleiters 10 heraus und strömt dann durch den Zwischenraum 20 zwischen dem Innenleiter 10 und der Schaftelektrode 13 sowie dem Außenleiter 19 vom distalen Ende zum proximalen Ende zurück. Der Zwischenraum 20 ist in dem Handstück-Element 3 mit der Sackbohrung 31 verbunden, so dass das von dem distalen Ende zurückströmende Fluid über die Sackbohrung 31 und die mit ihr verbundenen Querbohrungen 30 und 6 entweichen kann. Das in diesem Hohlkanal 15 hineinfließende Fluid sowie das aus der Querbohrung 6 herausfließende Fluid kann an einen externen Kühlkreislauf angeschlossen werden.

[0052] Vorzugsweise beweisen die Zu- und Ableitung des Kühl-Fluids unterschiedliche Anschlüsse, wie beispielsweise Male oder Female, auf, um Verwechslungen vorzubeugen.

[0053] Durch die Kühlung der Elektrodenflächen mittels einer Spülflüssigkeit wird der sogenannte "Hot-Spot" der Koagulation zwischen zwei bis drei Millimeter von der Instrumentenoberfläche in das Gewebe hinein verlagert. Durch Kühlung wird gewährleistet, dass die Gewebe-Elektroden-Kontaktfläche immer unter einer vorgegebenen Temperatur gehalten wird und daher nicht so stark austrocknet, dass auch der Energieeintrag in das angrenzende Gewebe über einen längeren Zeitraum gewährleistet ist.

[0054] Fig. 2 zeigt eine vergrößerte Darstellung des Ausschnittes C aus Fig. 1a. Der Zwischenraum 20 zwischen dem Isolator 18 und dem Außenleiter 19 ist mit der Sackbohrung 31 verbunden. In Fig. 2 ist der Innenleiter 10 im eingeführten Zustand gezeigt. Der Isolator 18 erstreckt sich vom distalen Ende der Sondenleitung bis hinter die Sack-

bohrung 31, während sich der Außenleiter 19 bis kurz vor der Sackbohrung 31 erstreckt. Die Isolationsschicht 21 des Außenleiters 19 erstreckt sich dagegen lediglich bis auf die Höhe des Klemmring des 5. Die Sackbohrung 31 wird von der Querbohrung 30 gekreuzt. An die Querbohrung 30 schließt sich eine weitere Querbohrung 6 an.

[0055] Da die Sackbohrung 31 und die Querbohrung 30 miteinander verbunden sind und die Querbohrung 6 des weiteren in die Querbohrung 30 übergeht, besteht eine Verbindung zwischen der Querbohrung 6 und den Zwischenraum 20. Von dem distalen Ende der Sonde zurückströmende Fluid kann somit über die Verbindung der Sackbohrung 31, der Querbohrung 30 sowie der weiteren Querbohrung 6 entweichen.

[0056] Fig. 3 zeigt eine Rück- sowie eine Schnittansicht der Sondenspitze 11. Die Sondenspitze 11 weist an ihrem einem distalen Ende 11b eine kegelförmige Spitze auf. An ihrem proximalen Ende 11a ist die Sondenspitze 11 zylindrische ausgestaltet. Am proximalen Ende 11a der Sondenspitze 11 befindet sich eine abgestufte Längsbohrung 40 mit einer M1.4-Gewindesbohrung 17. Ferner weist die Sondenspitze 11 an ihrem proximalen Ende 11a einen Abschnitt 41 mit geringerem Außendurchmesser auf, so dass ein Absatz 41a entsteht. Die Spitzenelektrode 11 wird vorzugsweise aus V2A-Stahl hergestellt.

[0057] Fig. 4 zeigt eine Front- sowie eine Schnittansicht des Isolatorrings 12. Der Innendurchmesser des Isolatorrings 12 entspricht dem Außendurchmesser des Abschnittes 41 der Sondenspitze 11, so dass der Isolatorring 12 auf den Abschnitt 41 der Sondenspitze 11 aufgeschoben werden kann. Der Isolator 12 wird vorzugsweise aus PEEK-Kunststoff gefertigt.

[0058] Fig. 5 zeigt eine Rück- sowie eine Schnittansicht der Schaftelektrode 13. Die Schaftelektrode 13 ist im wesentlichen hohl-zylindrisch ausgestaltet. An ihrem distalen Ende 13b weist die Schaftelektrode 13 einen Abschnitt 42 mit geringerem Außendurchmesser auf, so dass ein Absatz 42a entsteht. An dem proximalen Ende 13a der Schaftelektrode 13 weist diese einen Abschnitt 43 mit größerem Innendurchmesser auf, so dass ein weiterer Absatz 43a entsteht. Der Außendurchmesser des Abschnittes 42 entspricht dem Innendurchmesser des Isolatorrings 12, so dass der Abschnitt 42 in den Isolatorring 12 eingeführt werden kann. Der Innendurchmesser des Abschnittes 43 entspricht ferner dem Außendurchmesser des Außenleiters 19, so dass der Außenleiter 19 bis zum Absatz 43a in die Schaftelektrode 13 eingeführt werden kann, um diese so elektrisch zu kontaktieren. Die Schaftelektrode 13 wird dabei vorzugsweise aus V2A-Stahl gefertigt.

[0059] Die Breite des Isolatorrings 12 ist dabei so gewählt, dass, wenn der Isolatorring 12 auf das proximale Ende 11a der Sondenspitze 11 aufgeschoben wird und das distale Ende 13b der Schaftelektrode 13 in den Isolatorring 12 eingeführt wird, ein vorgegebener Abstand zwischen der Spitzenelektrode 11 und der Schaftelektrode 13 vorhanden ist.

[0060] Fig. 6 zeigt eine Front- sowie einen Schnittansicht des Innenleiters 10. Der Innenleiter 10 weist sowohl an seinem proximalen Ende 10a als auch an seinem distalen Ende 10b ein M1.4-Gewinde auf. Am distalen Ende 10b weist der Innenleiter 10 eine Durchbohrung 16 quer zur Längsachse auf. Das M-Gewinde am distalen Ende 10b des Innenleiter 10 lässt sich in die Gewindebohrung 17 der Spitzenelektrode 11 einschrauben, während das M-Gewinde am proximalen Ende 10a bei komplett zusammengesetzter Sonde aus der Längsbohrung des Handstück-Elementes 3 hinausschaut. Mit Hilfe der Mutter 81, welche auf das M-Gewinde aufgeschraubt wird, kann der Innenleiter 10 gegen das

Handstück-Element 3 verschraubt werden. Der Innenleiter wird vorzugsweise als Metallrohr aus V2A-Stahl hergestellt. Die Verwendung eines Metallrohrs hat den Vorteil, dass das Metallrohr als elektrische Zuleitung zu der ersten Elektrode, der Zuführung des Kühlmediums und der Erhöhung der Steifigkeit und Bruchfestigkeit dient.

[0061] Fig. 7 zeigt eine Front- sowie eine Schnittansicht des Isolators 18 für den Innenleiter 10. Der Isolator 18 ist hohl-zylindrisch ausgeführt. Sein Innendurchmesser entspricht dabei dem Außendurchmesser des Innenleiters 10, so dass der Innenleiter 10 in den Isolator 18 eingeführt werden kann. Der Isolator 18 erstreckt sich dabei – im eingebauten Zustand – von dem proximalen Ende der Sackbohrung 30 in dem Handstück-Element 3 bis kurz vor dem distalen Ende der Schaftelektrode 13 am distalen Ende der Sonde. Die Isolierung 18 wird vorzugsweise aus PEEK-Kunststoff gefertigt.

[0062] Fig. 8 zeigt eine Front- sowie eine Schnittansicht des Außenleiters 19. Der Außenleiter 19 ist hohl-zylindrisch ausgebildet. Der Außendurchmesser des Außenleiters 19 entspricht dem Innendurchmesser des Abschnittes 43 der Schaftelektrode 13, so dass das distale Ende 19b des Außenleiters 19 in das proximale Ende 13a der Schaftelektrode 13 bis zu dem Absatz 43a eingeführt werden kann. Der Außenleiter 19 erstreckt sich weiter durch die Sackbohrung 9 bis zur Höhe des Klemmringes 5 in dem Handstück-Element 3. In der Sackbohrung 9 wird der Außenleiter 9 durch einen elektrisch leitfähigen Federdraht 8 kontaktiert. Der Außenleiter 19 wird vorzugsweise aus V2A-Stahl gefertigt.

[0063] Fig. 9 zeigt eine Front- sowie eine Schnittansicht des Isolationsschlauches 21. Der Isolationsschlauch 21 dient dabei der Isolierung des Außenleiters 19 gegeben angrenzendes Gewebe und ist hohl-zylindrisch ausgestaltet. Der Innendurchmesser des Isolationsschlauches 21 entspricht dem Außendurchmesser des Außenleiters 19, so dass die Außenisolierung 21 über den Außenleiter 19 geführt werden kann. Die Außenisolierung 21 schließt sich an das proximale Ende 13a der Schaftelektrode 13 an und erstreckt sich in proximaler Richtung bis zur Höhe des Klemmringes 5 in dem Handstück-Element 3. Der Isolationsschlauch 21 wird dabei vorzugsweise aus FEP-, PPSU-, PE- oder PEEK-Kunststoff hergestellt.

[0064] Fig. 10 zeigt eine Rück- sowie eine Schnittansicht des Handstück-Elementes 4. Das Handstück-Element 4 weist ein proximales Ende 4a sowie ein distales Ende 4b auf und ist im wesentlichen hohl-zylindrisch ausgestaltet. Es weist jedoch einen ersten Abschnitt 51 mit kleinerem Außendurchmesser sowie einen zweiten Abschnitt 52 ebenfalls mit kleinerem Außendurchmesser auf. Das Element 4 weist eine abgestufte Längsbohrung auf, wobei der Innendurchmesser des Abschnittes 53 der Längsbohrung am distalen Ende 4b größer ist als der Innendurchmesser des Abschnittes 55 am proximalen Ende 4a. Der Abschnitt 53 wird gerillt ausgestaltet. Das Handstück-Element 4 wird vorzugsweise aus POM-Kunststoff gefertigt.

[0065] Fig. 11 zeigt eine Front- sowie eine Schnittansicht des Klemmringes 5. D wie er Außendurchmesser des Klemmringes 5 entspricht dem Innendurchmesser des Abschnittes 53 des Handstück-Elementes bis 4, so dass der Klemmring 5 in das distale Ende 4b des Handstück-Elementes 4 eingeführt werden kann. Der Klemmring 5 wird vorzugsweise aus POM-Kunststoff hergestellt.

[0066] Fig. 12 zeigt eine Front- sowie eine Schnittansicht des Handstück-Elementes 3 mit einem distalen Ende 3b sowie einem proximalen Ende 3a. Das Handstück-Element 3 ist im wesentlichen zylindrische aufgebaut, wobei das distale Ende 3b kegelstumpfförmig ausgestaltet ist. Das Handstück-Element 3 weist eine abgestufte Längsbohrung

60 auf. Zum proximalen Ende 3a hin weist das Element 3 drei verschiedene Abschnitte 69, 65, 66 und 68 mit jeweils kleiner werdenden Außendurchmessern auf. Der Abschnitt 65 ist dabei gerillt ausgestaltet und weist eine Sackbohrung

65 9 auf. Der Abschnitt 66 weist eine weitere Sackbohrung 31 sowie Querbohrungen 6 und 30 auf, wobei sich die Sackbohrung 31 mit der Querbohrung 30 kreuzt und die Querbohrung 6 in die Querbohrung 30 übergeht. Die abgestufte Längsbohrung 60 lässt sich in verschiedene Abschnitte 61, 10 62 und 63 einteilen, wobei der Innendurchmesser dieser Abschnitte vom distalen Ende 3b des Handstück-Elementes 3 zum proximalen Ende 3a des Handstück-Elementes 3 abnimmt. Der Innendurchmesser des Abschnittes 61 entspricht dabei dem Außendurchmesser der Außenisolierung 21, der Innendurchmesser des Abschnittes 62 dem Außendurchmesser des Außenleiters 19, der Innendurchmesser des Abschnittes 63 dem Außendurchmesser des Isolators 18 und der Innendurchmesser des Abschnittes 60 dem Außendurchmesser des Innenleiters 10. Demzufolge erstrecken sich die 15 proximalen Enden des Isolators 18 bis zu dem Absatz 63a, des Außenleiters 19 bis zu dem Absatz 62a und der Außenisolierung 21 bis zu dem Absatz 61a. Der Innenleiter 10 hingegen ragt – im eingeführten Zustand – aus dem proximalen Ende 3a des Handstück-Elementes 3 heraus.

[0067] Das Handstück-Element 3 weist ferner einen Schlitz 67 auf, welcher sich von dem proximalen Ende 3a entlang der Abschnitte 66 und 65 bis zu der Sackbohrung 9 erstreckt. Dieser Schlitz 67 dient der Aufnahme des elektrisch leitfähigen Federdrahtes 8 zur elektrischen Kontaktierung des Außenleiters 19 in der Sackbohrung 9. Der Außendurchmesser des Abschnittes 66 entspricht dem Innendurchmesser des Klemmringes 5, so dass der Klemmring 5 auf den Abschnitt 66 aufgeschoben werden kann. Der Außendurchmesser des Abschnittes 65 entspricht dem Innendurchmesser des Abschnittes 53 des Handstück-Elementes 4, so dass das Handstück-Element 3 in das Handstück-Element 4 eingeführt werden kann. Das Handstück-Element 3 wird vorzugsweise aus POM-Kunststoff hergestellt.

[0068] Durch das Aufschieben des Klemmringes 5 auf den Abschnitt 66 des Handstück-Elementes 3 wird die Öffnung der Sackbohrung 31 verschlossen. Ferner wird durch Einführen des Handstück-Elementes 3 in das Handstück-Element 4 die Öffnung der Sackbohrung 9 verschlossen.

[0069] In die Bohrung 6 kann ein Rohr oder dergleichen eingeführt werden, und an dieses Rohr kann eine Schlauch angeschlossen werden, durch den, das von dem distalen Ende über den Zwischenraum 20 zurückfließende Fluid abgeführt werden kann. Ferner kann ein Schlauch an das proximale Ende 10a des Innenleiter 10 angeschlossen werden, so dass Fluid von dem proximalen Ende der Sonde in das distale Ende der Sonde über den Hohlkanal 15 des Innenleiter 10 gepumpt werden.

#### Patentansprüche

1. Sondenanordnung zur elektrothermischen Koagulation von Gewebe mit einer distalen Sondenspitze und einem proximalen Handstück, mit mindestens einer ersten und einer zweiten Elektrode im Bereich der distalen Sondenspitze, einem Innenleiter (10), der sich von der distalen Sondenspitze zum proximalen Handstück erstreckt und dazu ausgestaltet ist, die erste Elektrode in der distalen Sondenspitze elektrisch zu kontaktieren, und einem Außenleiter (19), der sich von der distalen Sondenspitze zum proximalen Handstück erstreckt und dazu ausgestaltet ist, die zweite Elektrode in der distalen Sondenspitze elektrisch zu kontaktieren,

wobei Innen- und Außenleiter (10,19) elektrisch von-  
einander isoliert sind,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass  
der Innenleiter (10) ausgestaltet ist, die Biegesteifigkeit  
der Sondenanordnung zwischen Sondenspitze und  
Handstück zu erhöhen.

2. Sondenanordnung nach Anspruch 1, dadurch ge-  
kennzeichnet, dass der Innenleiter (10) derart mit dem  
Handstück und der Sondenspitze verbunden ist, dass  
der Innenleiter (10) unter Zugspannung und der Au- 10  
ßenleiter (19) unter Schubspannung steht.

3. Sondenanordnung nach Anspruch 1, dadurch ge-  
kennzeichnet, dass der Innenleiter (10) als Metallrohr  
ausgebildet ist.

4. Sondenanordnung nach einem der vorherigen An- 15  
sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das distale  
Ende (10b) des Innenleiters (10) mit der Sondenspitze  
verschraubar und das proximale Ende (10a) des In-  
nenleiters (10) gegen das Handstück verspannbar aus-  
gestaltet ist. 20

5. Sondenanordnung nach Anspruch 1, gekennzeich-  
net durch einen Isolator (18), der zwischen dem Innen-  
und Außenleiter (10, 19) angeordnet ist und dazu aus-  
gestaltet ist, den Innenleiter (10) von dem Außenleiter 25  
(19) elektrisch zu isolieren,

6. Sondenanordnung nach Anspruch 5, dadurch ge-  
kennzeichnet, dass der Innen- und Außenleiter (10, 19)  
sowie der Isolator (18) koaxial zueinander angeordnet  
sind.

7. Sondenanordnung nach einem der vorherigen An- 30  
sprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Innenleiter (10) ei-  
nen Hohlkanal (15), der dazu ausgestaltet ist, Kühl-  
oder Heizfluid von dem proximalen Ende zu dem dista-  
len Ende zu führen, sowie eine Durchbohrung (16) auf- 35  
weist, die dazu ausgestaltet ist, das durch den Hohlka-  
nal (15) zugeführte Kühl- oder Heizfluid aus dem  
Hohlkanal (15) abfließen zu lassen, und  
zwischen dem Isolator (18) und dem Außenleiter (19)  
ein Zwischenraum (20) vorhanden ist, der dazu ausge- 40  
bildet ist, das aus der Durchbohrung (16) ausströmende  
Kühl- oder Heizfluid des Hohlkanals (15) zu dem pro-  
ximalen Ende zurückzuführen.

8. Sondenanordnung nach Anspruch 1, dadurch ge-  
kennzeichnet, dass die erste Elektrode als Spitzenelek- 45  
trode (11) ausgebildet ist.

9. Sondenanordnung nach Anspruch 1, dadurch ge-  
kennzeichnet, dass die zweite Elektrode als Schaftelek-  
trode (13) ausgebildet ist.

10. Sondenanordnung nach Anspruch 1, dadurch ge- 50  
kennzeichnet, dass zwischen der Spitzenelektrode (11)  
und der Schaftelektrode (13) ein Isolatorelement (12)  
angeordnet ist, welches dazu ausgebildet ist, die Spitz-  
enelektrode (11) von der Schaftelektrode (13) zu iso-  
lieren. 55

11. Sondenanordnung nach Anspruch 10, dadurch ge-  
kennzeichnet, dass das Isolatorelement (12) ringförmig  
ausgestaltet ist.

12. Sondenanordnung nach Anspruch 1, gekennzeich-  
net durch einen Isolationsschlauch (21), der dazu aus- 60  
gestaltet ist, den Außenleiter (19) nach außen zu isolie-  
ren.

13. Sondenanordnung nach Anspruch 1, dadurch ge-  
kennzeichnet, dass das Handstück (3, 4) ein erstes  
Handstück-Element (3) aufweist, welches dazu ausge- 65  
staltet ist, die proximalen Enden des Innenleiters (10),  
des Außenleiters (19), des Isolators (18) und des Isola-  
tionsschlauches (21) aufzunehmen.

14. Sondenanordnung nach Anspruch 13, dadurch ge-  
kennzeichnet, dass das erste Handstück-Element (3)  
eine erste Sackbohrung (9) sowie einen Längsschlitz  
(67) zwischen dem proximalen Ende (3a) des ersten  
Handstück-Elementes (3) und der ersten Sackbohrung  
(9) aufweist, welche dazu ausgestaltet ist, einen elek-  
trisch leitfähigen Federdraht (8) von dem proximalen  
Ende (3a) des ersten Handstück-Elementes (3) zu dem  
Außenleiter (19) in der ersten Sackbohrung (9) zu füh-  
ren, um den Außenleiter (19) elektrisch zu kontaktie-  
ren.

15. Sondenanordnung nach Anspruch 14, dadurch ge-  
kennzeichnet, dass erste Handstück-Element (3) eine  
Querbohrung (6) und eine zweite Sackbohrung (31)  
aufweist, die einander kreuzen und dazu ausgestaltet  
sind, eine Verbindung zwischen dem proximalen Ende  
(3a) des Handstück-Elementes (3) und

16. Sondenanordnung nach einem der Ansprüche 4 bis  
15, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenleiter (10)  
an seinem proximalen Ende (10a) ein Außengewinde  
aufweist, dass dazu ausgestaltet ist, den Innenleiter (10)  
mit einer Gewindemutter gegen das erste Hand-  
stück-Element (3) zu verspannen.

17. Sondenanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis  
16, gekennzeichnet durch ein elektrisch wenig oder  
nicht leitendes Kühl-Fluid, vorzugsweise entionisiertes  
Wasser.

---

Hierzu 13 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

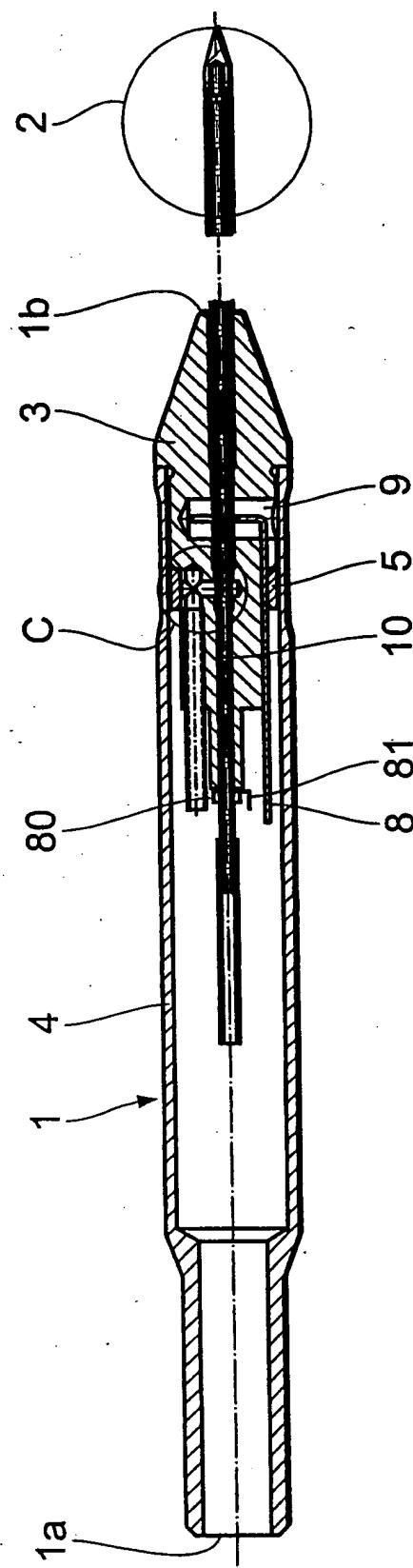


Fig. 1a

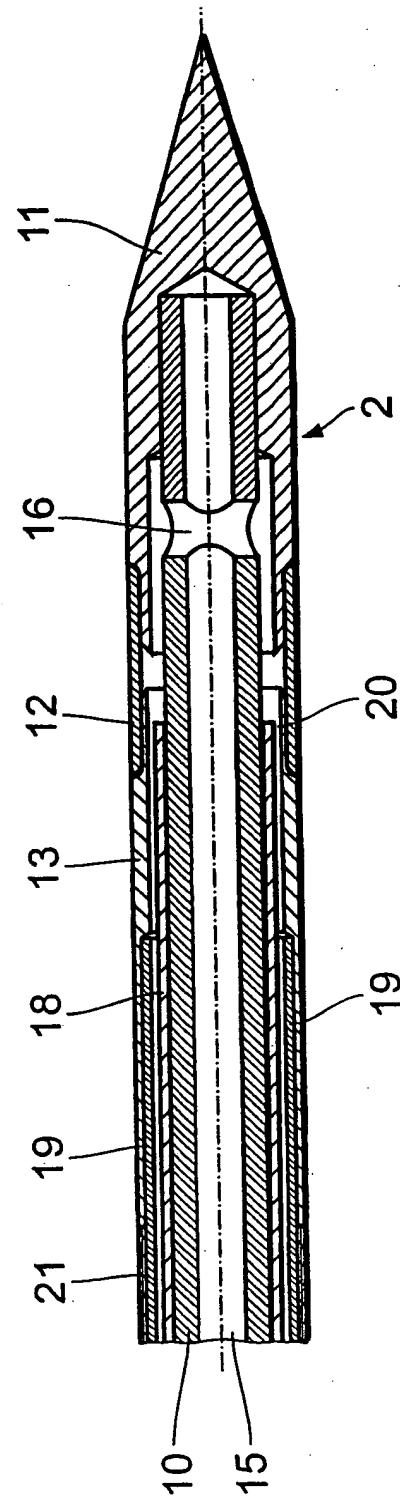


Fig. 1b

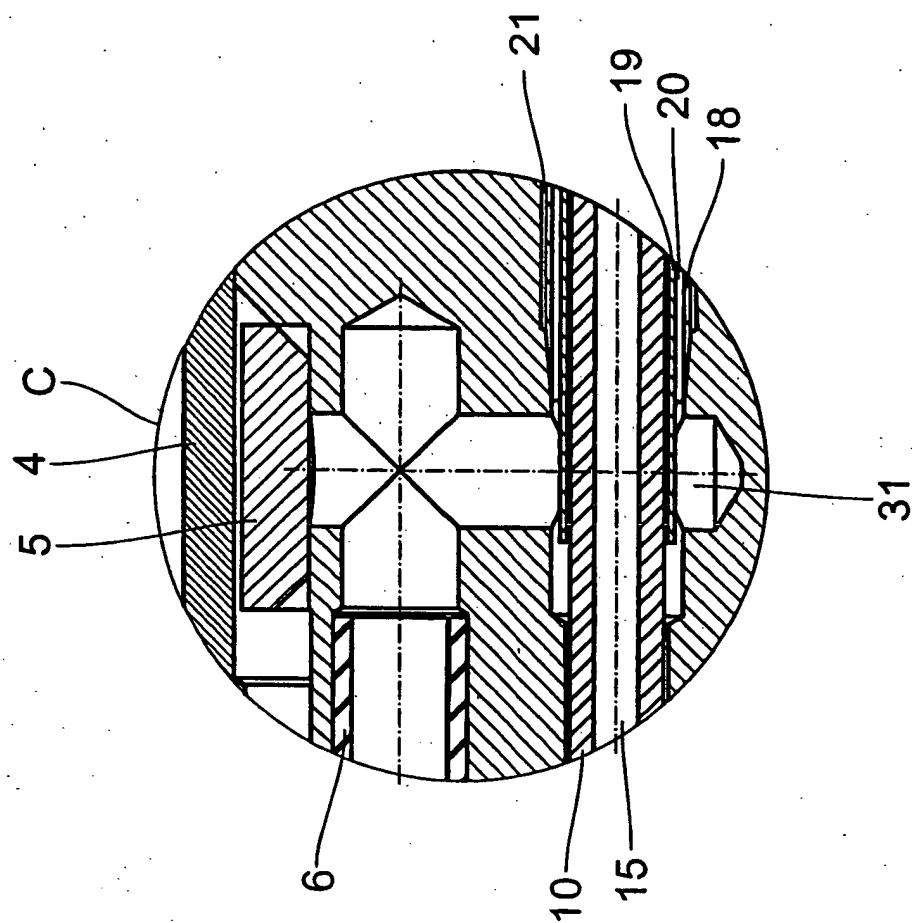


Fig. 2

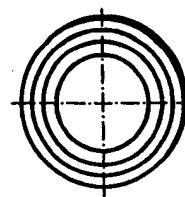
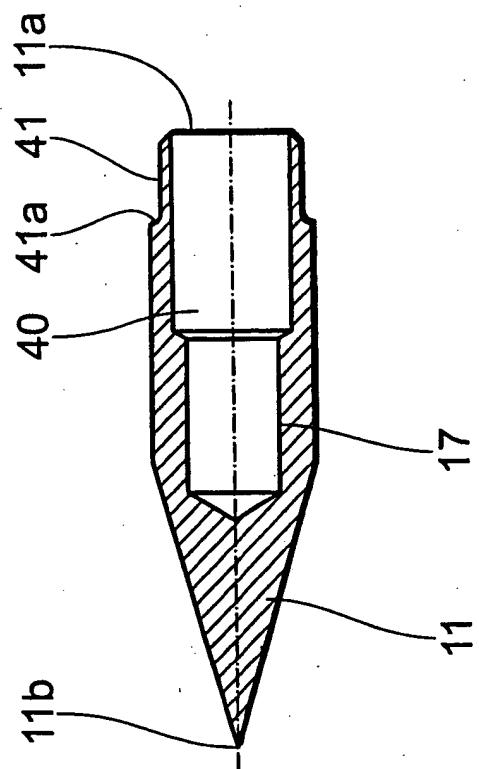


Fig. 3

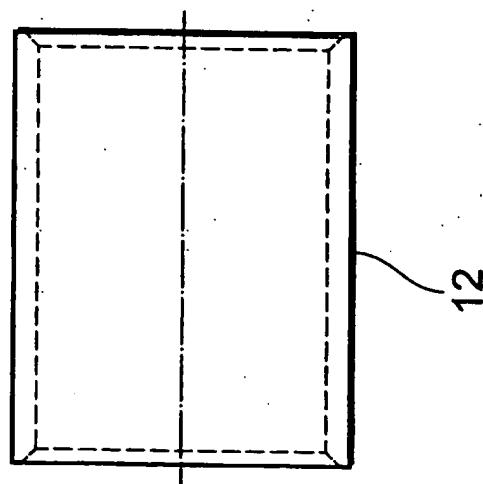
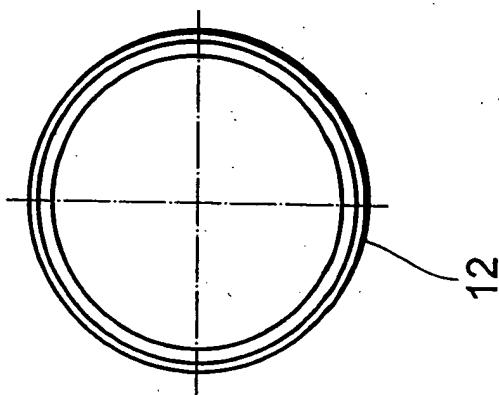


Fig. 4



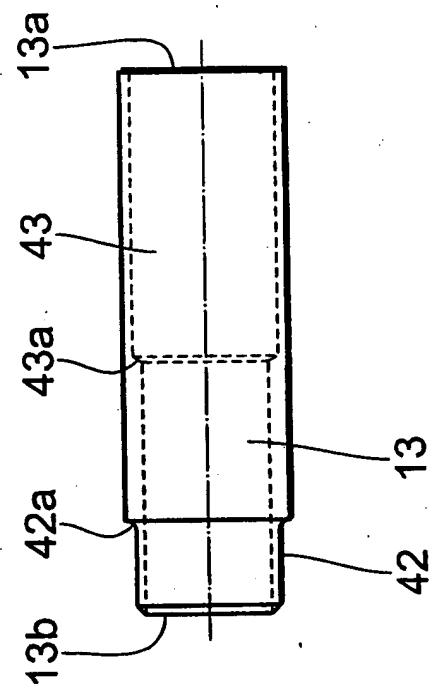
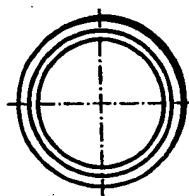


Fig. 5



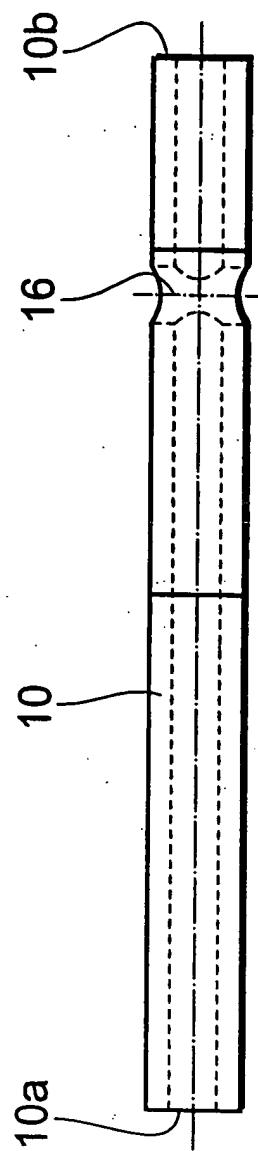
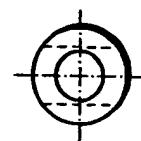


Fig. 6



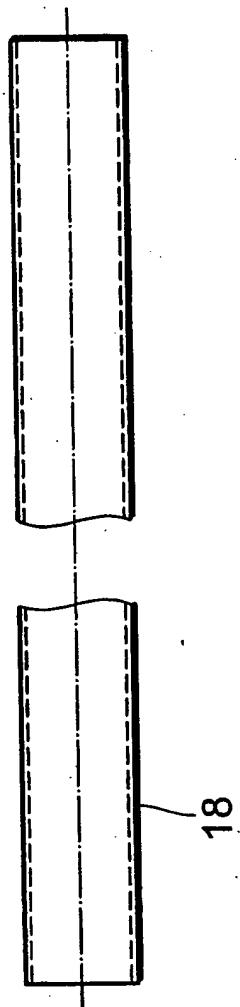
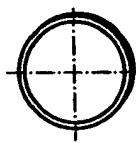


Fig. 7



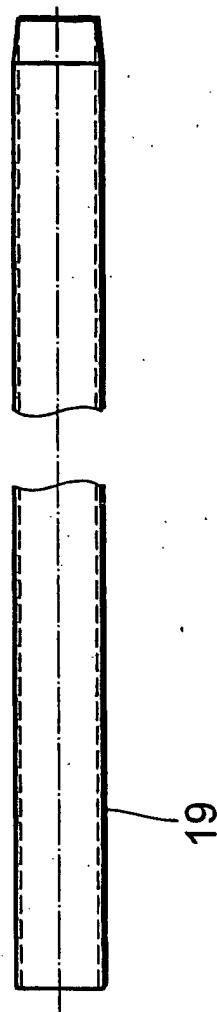
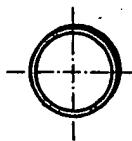


Fig. 8



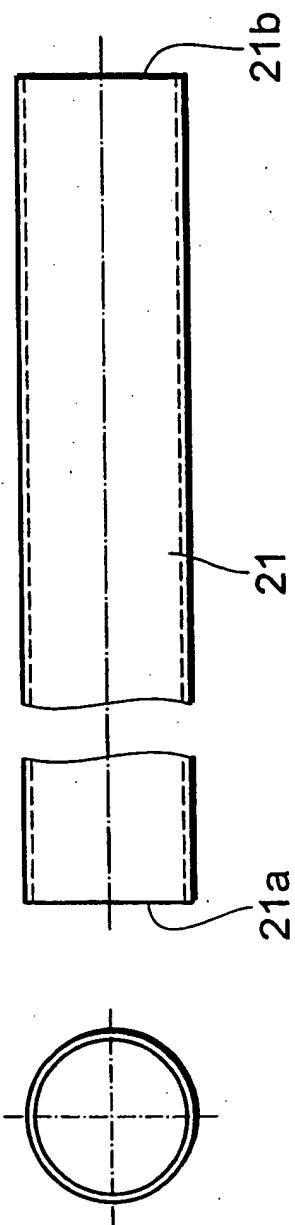


Fig. 9

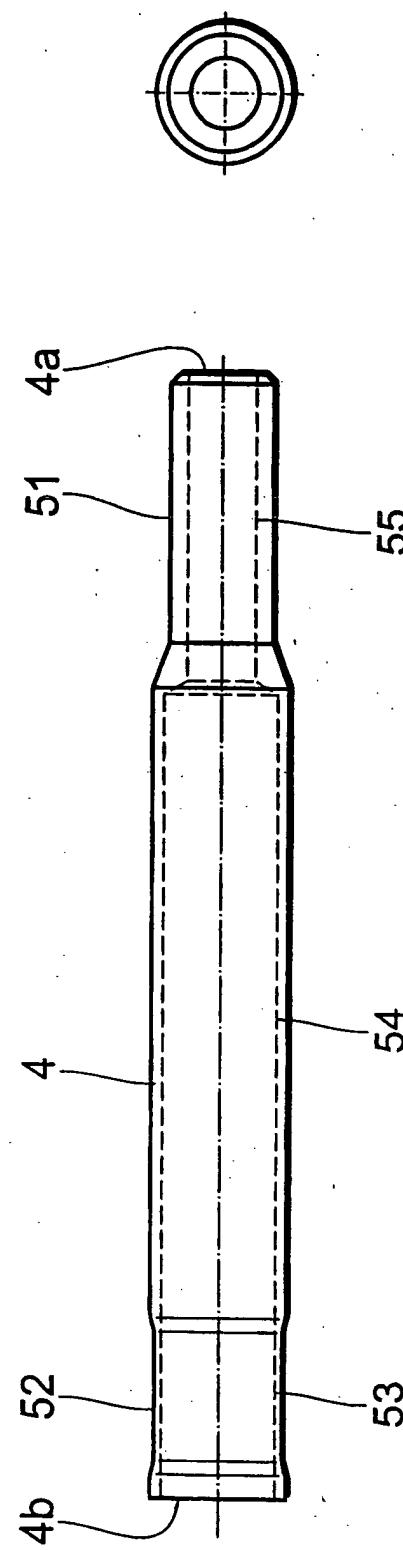


Fig. 10

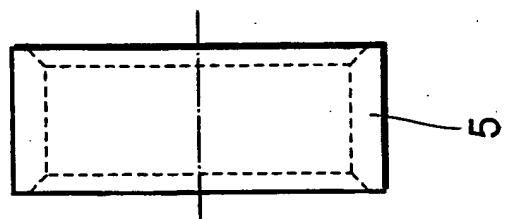
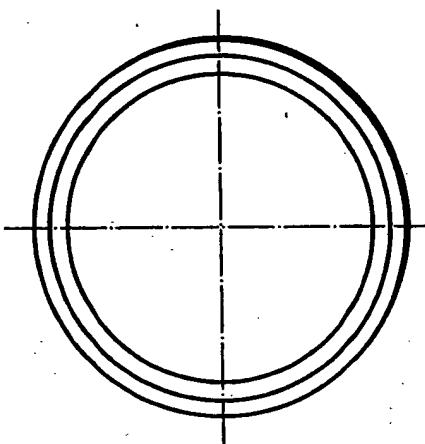


Fig. 11



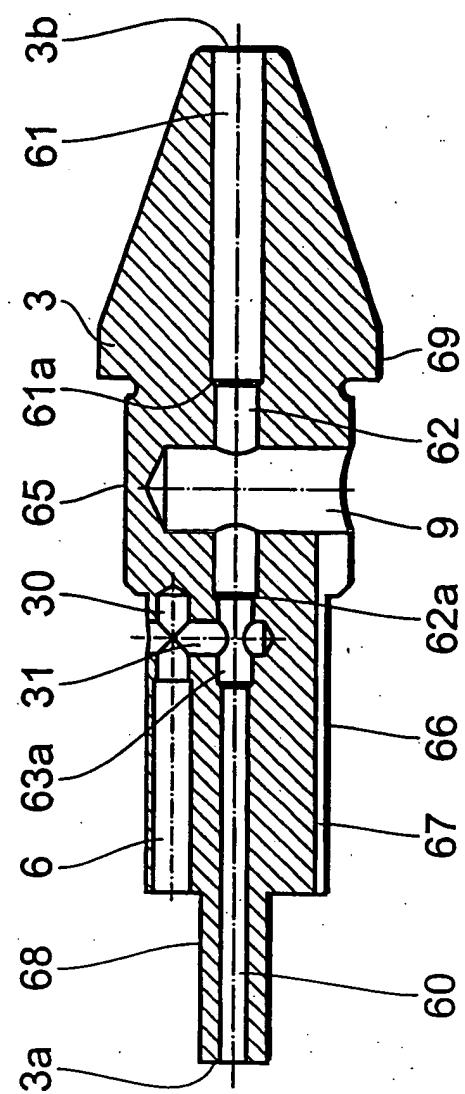
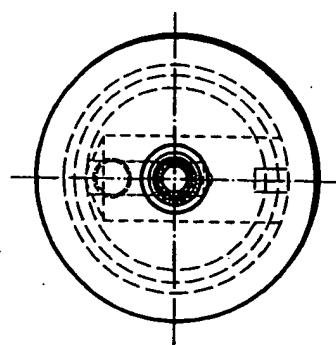


Fig. 12



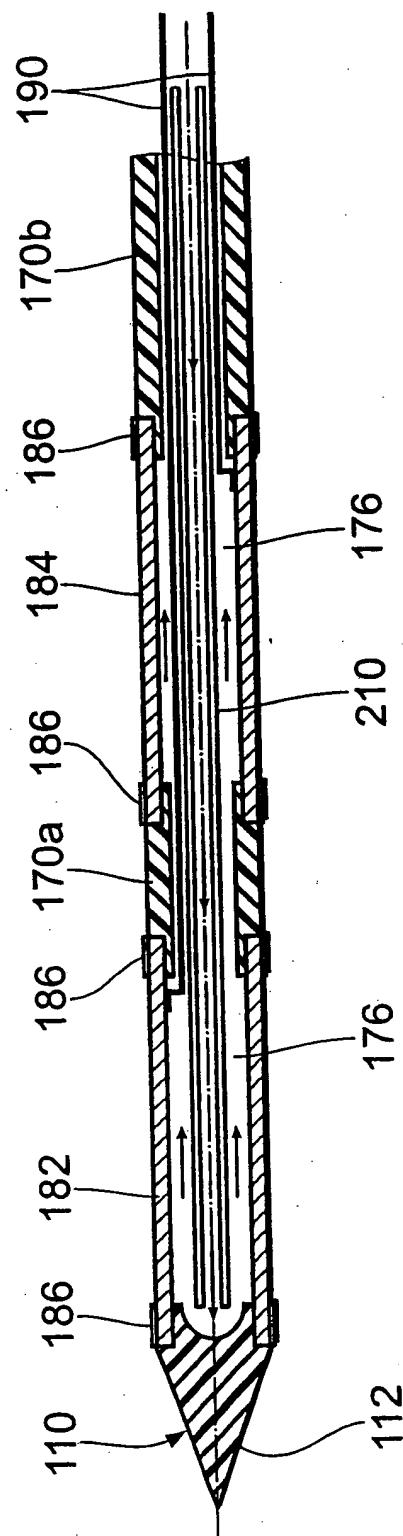


Fig. 13

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**